

MASTER'S THESIS

Er Zijn 10 Soorten Docenten, Degenen die Binair Begrijpen en Degenen die het Niet Begrijpen:

Docentopvattingen over het Doceren van Codeervaardigheden

Joosse, Robert Jan

Award date:
2018

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Er Zijn 10 Soorten Docenten, Degenen die Binair Begrijpen en Degenen die het Niet
Begrijpen:

Docentopvattingen over het Doceren van Codeervaardigheden

There Are 10 Types of Teachers, Those Who Understands Binary and Those Who Do Not:
Teacher Believes on Teaching Coding Skills

Robert Jan Joosse

Master Onderwijswetenschappen
Open Universiteit

Datum: 30 november 2018

Begeleider: Prof. Dr. Marcus Specht

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Summary	5
1. Inleiding.....	7
1.1. Theoretisch kader.....	8
1.1.1. 21 ^e -eeuwse vaardigheden en computational thinking	8
1.1.2. Acceptatiemodellen van nieuwe technologieën.....	9
1.1.3. Docenten percepties ten opzichte van nieuwe technologieën.....	11
1.1.4. De rol van attitude	12
1.1.5. Onderzoekmodel.....	12
1.1.6. Vraagstellingen en hypothesen.....	14
2. Methode.....	16
2.1. Ontwerp	16
2.2. Onderzoeksgroep	16
2.3. Materialen.....	16
2.4. Procedure.....	17
2.5. Data-analyse.....	18
3. Resultaten	19
3.1. Kwaliteit vragenlijst.....	19
3.2. Beschrijvende statistiek	19
3.3. Analyse constructueel model.....	20
3.3.1. Mediator analyse attitude.....	21
3.3.2. Moderator analyse geslacht, leeftijd en ervaring	22
3.4. Kwalitatieve data.....	23
4. Conclusie en discussie	25
4.1. Beperkingen van het onderzoek	26
4.2. Theoretische en maatschappelijke aanbevelingen	27
5. Referenties	29
Bijlage 1: Vragenlijst docentopvattingen over codeervaardigheden.....	31
Bijlage 2: Uitnodigingstekst vragenlijst	39

Samenvatting

Internationaal is debat gaande over het belang van codeervaardigheden binnen het onderwijs in relatie met toekomstige beroepen. Meerdere landen hebben inmiddels codeervaardigheden in het onderwijs geïmplementeerd, echter in Nederland is dit nog niet het geval en dit kan schadelijk zijn voor de koppositie die Nederland als kenniseconomie heeft. Omdat docenten een sleutelfunctie hebben bij onderwijsvernieuwingen is het noodzakelijk dat zij positief staan ten opzichte van codeervaardigheden. Bij onderzoek naar ICT acceptatie wordt vaak het UTAUT model gebruikt. Bij dit model zijn performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions directe voorspellers van de intentie om een systeem te gebruiken. Deze behavioural intention is bepalend voor het daadwerkelijk gaan gebruiken van een systeem. Verder komt uit onderzoek naar voren dat bij docenten attitude een centrale rol speelt bij het gebruiken van nieuwe systemen.

Met dit onderzoek zijn de opvattingen en overtuigingen van docenten in kaart gebracht en getoetst aan de hand van het UTAUT model. De resultaten dragen bij aan het onderzoek dat plaatsvindt rondom ICT acceptatie. Daarnaast geven de resultaten richting aan beleidsvraagstukken rondom codeervaardigheden in het onderwijs. Ook wordt de data gebruikt bij een internationaal vergelijkingsonderzoek rondom dit thema.

Dit onderzoek heeft plaatsgevonden onder docenten van het primair onderwijs en voorgezet onderwijs. In heel Nederland zijn diverse schoolleiders benaderd om een web-based survey te verspreiden onder hun docenten. Uiteindelijk hebben 107 docenten de vragenlijst ingevuld. De vragenlijst die hiervoor is gebruikt, is opgesteld om docentopvattingen te meten met betrekking tot codeervaardigheden voor internationaal vergelijkingsonderzoek. Voor dit onderzoek zijn een paar vragen toegevoegd om de constructen uit het onderzoeksmodel te kunnen meten.

Uit de resultaten komt naar voren dat performance expectancy, effort expectancy en attitude belangrijke voorspellers zijn op de behavioural intention. Facilitating conditions heeft daarnaast een beperktere samenhang met de behavioural intention. Voor de attitude blijkt dat deze voornamelijk door performance expectancy en effort expectancy wordt beïnvloed. Social influence blijkt geen significant verband te hebben met de behavioural intention. Ook zijn geen aanwijzingen gevonden dat geslacht, leeftijd en ervaring modererende effecten hebben op performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions.

Het gebruikte onderzoeksmodel is een goed uitgangspunt gebleken om de gebruiksintentie onder de onderzoeksgroep te bepalen. Attitude blijkt een directe voorspeller te zijn van de behavioural intention, terwijl dit in het oorspronkelijke UTAUT model niet het geval is. Vervolgonderzoek kan zich richten op de rol van verschillende componenten van attitude, zoals affectieve attitude en cognitieve attitude, binnen het UTAUT model. Met betrekking tot de praktijkrelevantie blijkt dat

docenten in het basisonderwijs een hogere attitude hebben dan docenten in het voortgezet onderwijs. Het is echter speculeren naar een verklaring hiervoor. Om de gebruiksintentie van docenten te verhogen kunnen beleidsmakers zich het beste richten op het verbeteren de effort expectancy, door bijvoorbeeld scholing van docenten en het faciliteren van het opdoen van codeervaardigheden. Verder zijn er aanwijzingen dat facilitating conditions een drempel is in het daadwerkelijk gebruik en dit kan verder onderzocht worden door middel van diepte interviews bij docenten.

Trefwoorden: Codeervaardigheden, computational thinking, attitude, UTAUT model, ICT acceptatie
docentopvattingen

Summary

An international debate is taking place about the importance of coding skills within education in relation to future professions. Several countries have already implemented coding skills in education, but in the Netherlands this is not yet the case. This can be detrimental to the leading position that the Netherlands has as a knowledge economy. Teachers have a key role in educational innovation and therefore it is necessary that they are positive about coding skills. The UTAUT model is often used for research into ICT acceptance. In this model, performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating conditions are direct predictors of the intention to use a system. This behavioural intention is decisive for the actual use of a system. Furthermore, research shows that attitude plays a central role in teachers' use of new systems.

With this research, the beliefs and attitudes of teachers were mapped and tested using the UTAUT model. The results contribute to the research that takes place around ICT acceptance. In addition, the results give direction to policy issues concerning coding skills in education. The data will also be used in an international comparative study on this theme.

This research took place among teachers of primary education and secondary education. Various school leaders throughout the Netherlands are asked to distribute a web-based survey among their teachers. In the end 107 teachers completed the questionnaire. The used questionnaire has been drawn up to measure teacher beliefs with regard to coding skills for international comparative research. For this research a few questions have been added to measure the constructs from the research model.

The results show that performance expectancy, effort expectancy and attitude are important predictors of behavioural intention. Facilitating conditions has a more limited correlation with the behavioural intention. For the attitude it appears that this is mainly influenced by performance expectancy and effort expectancy. Social influence does not appear to have a significant connection with behavioural intention. Nor have there been any indications that gender, age and experience have moderating effects on performance expectancy, effort expectancy, social influence and facilitating conditions.

The used research model has proved to be a good starting point for determining the behavioural intention among the research group. Attitude appears to be a direct predictor of behavioural intention, whereas this is not the case in the original UTAUT model. Future research could focus on the role of different components of attitude, such as affective attitude and cognitive attitude, within the UTAUT model. With regard to practical relevance, it appears that teachers in primary education have a higher attitude than teachers in secondary education. However, it is speculating for an explanation for this. In order to increase the use intent of teachers, policy makers can best focus on improving the effort expectancy, for example by teaching teachers and facilitating the acquisition of coding skills.

Furthermore, there are indications that facilitating conditions is a threshold in actual use and this could be further investigated through in-depth interviews with teachers.

Keywords: Coding skills, computational thinking, attitude, UTAUT model, ICT acceptance, teacher believes

1. Inleiding

De wereld staat aan de vooravond van de vierde industriële revolutie, een technologische transformatie die qua omvang en complexiteit een grote impact op de maatschappij gaat hebben, in de manier waarop we leven en werken (Schwab, 2015). Wat deze gevolgen inhouden is nog niet helemaal duidelijk, maar het is wel duidelijk dat robotisering en kunstmatige intelligentie, zowel op de fabrieksvloer als op kantoor, routinematige banen gaan vervangen. Werkzaamheden worden steeds complexer en om deze goed te kunnen uitoefenen zijn andere competenties en vaardigheden nodig, de zogenoemde 21^e-eeuwse vaardigheden (Thijs, Fisser, & van der Hoeven, 2014).

Computational thinking (CT) is een van deze 21^e-eeuwse vaardigheden en wordt gezien als “de basiskennis van digitalisering, computers, computernetwerken en de daarmee gepaarde houding” (KNAW, 2012). CT is een vormingstraject die het beste al op jonge leeftijd aangeleerd kan worden en verdient daarom, net zoals begrijpend lezen en rekenen, een plek in het onderwijs (Bocconi et al., 2016; KNAW, 2012; Wing, 2006).

Internationaal wordt debat gevoerd over het implementeren van CT binnen de curricula van het onderwijs (Bocconi et al., 2016; KNAW, 2012). In Europa hebben een aantal landen (Engeland, Frankrijk, Finland, Polen, Italië, Turkije, Denemarken, Malta en Kroatië) CT al in hun curricula geïmplementeerd. In Nederland wordt daarentegen nog veel discussie gevoerd en adviezen voor implementatie gegeven (Bocconi et al., 2016a). De Koninklijke Akademie voor Wetenschappen (KNAW) riep echter in 2012 op om in actie te komen als Nederland bij de koplopers van innovatieve landen met een kenniseconomie wil blijven (KNAW, 2012).

Programmeren, ook wel codeervaardigheden genoemd, wordt gezien als een essentieel instrument om CT te bevorderen (Grover & Pea, 2013; J. Voogt, Brand-Gruwel, & Strien, 2017). Hierdoor zou codeervaardigheden een vast onderdeel in het curriculum van het primaire onderwijs (po) en voortgezet onderwijs (vo) moeten zijn (Grover & Pea, 2013). Docenten hebben bij het implementeren van nieuwe technologieën in onderwijscurricula een sleutelrol (Teo, 2011), waarbij factoren, zoals attitudes, overtuigingen, competenties en routines van docenten cruciaal zijn (J. M. Voogt & Roblin, 2012). Ook blijkt dat overtuigingen en ICT-vaardigheden van docenten grote invloed hebben op hun intentie om ICT in te zetten in de klas (Jimoyiannis & Komis, 2007). Er zijn echter weinig onderzoeksgegevens met betrekking tot de implementatie en gebruik van programmeren in het onderwijs, waardoor behoefte is aan inzicht in de opvattingen van docenten over programmeeronderwijs.

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de gebruiksintenties van docenten in het primair onderwijs en voortgezet onderwijs rondom computational thinking en daarbij specifiek de codeervaardigheden. De opvattingen en overtuigingen van docenten zijn in kaart gebracht en getoetst

aan de hand van het UTAUT model. De resultaten dragen bij aan het onderzoek dat plaatsvindt rondom ICT acceptatie. Daarnaast geven de resultaten richting aan beleidsvraagstukken rondom programmeren en CT in het onderwijs. Ook gaat de data gebruikt worden bij een internationaal vergelijkingsonderzoek rondom dit thema.

1.1. Theoretisch kader

1.1.1. 21^e-eeuwse vaardigheden en computational thinking

In de literatuur is geen eenduidige definitie te vinden van 21^e-eeuwse vaardigheden, computational thinking en digitale geletterdheid. Zo wordt bijvoorbeeld computational thinking internationaal op diverse manieren omschreven, zoals coderen, programmeren, algoritmisch denken etc. (Bocconi et al., 2016). In dit onderzoek wordt uitgegaan van de definities en begrippen, zoals deze worden gehanteerd door het Nationaal Expertisecentrum Leerplanontwikkeling (SLO), de Koninklijke Nederlandse Akademie voor Wetenschappen (KNAW), de International Society for Technology in Education (ISTE) en de Computer Science Teachers Association (CTA).

Thijs et al. (2014), van het SLO, beschrijven de 21^e-eeuwse vaardigheden als ‘generieke vaardigheden en daaraan te koppelen kennis, inzicht en houdingen die nodig zijn om te kunnen functioneren in en bij te dragen aan de 21^e-eeuwse samenleving’. SLO heeft hierbij zeven kerncompetenties benoemd. Dit zijn achtereenvolgens creativiteit, kritisch denken, probleem oplosvaardigheden, digitale geletterdheid, sociale- en culturele vaardigheden en zelfregulering (Thijs et al., 2014). Deze vaardigheden zijn niet zozeer losstaand van elkaar, maar er zit een zekere overlap en samenhang tussen. Digitale geletterdheid, waar computational thinking onder valt, is hierbij ‘het vermogen om digitale informatie en communicatie te begrijpen, doelgericht te gebruiken en de gevolgen daarvan kritisch te beoordelen’ (KNAW, 2012).

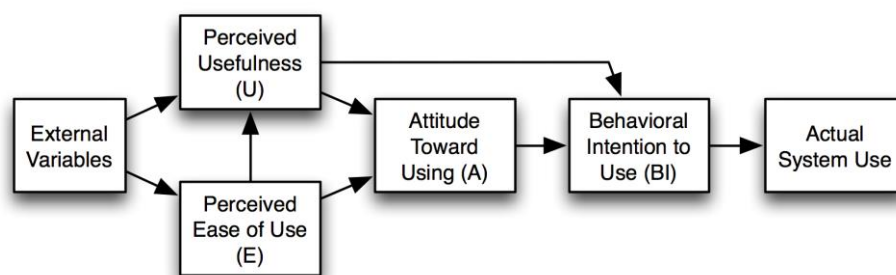
Computational thinking (CT) is de attitude en vaardigheid om complexe problemen te definiëren en zodanig te herformuleren dat deze door middel van computers en andere hulpmiddelen opgelost kunnen worden (Wing, 2006). De ISTE en CTA hebben hiervoor een operationele definitie geformuleerd, zoals weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: Operationele definitie computational thinking

Vaardigheid/Attitude	Definitie (ISTE & CSTA, 2011)
Vaardigheid	Problemen formuleren op een manier die ons in staat stelt om een computer en andere hulpmiddelen te gebruiken om ze op te lossen.
Vaardigheid	Logisch organiseren en analyseren van gegevens.
Vaardigheid	Representeren van data door middel van modellen en simulaties.
Vaardigheid	Automatiseren van oplossingen door middel van algoritmisch denken (sequentiële stappen).
Vaardigheid	Generaliseren en overbrengen (transfer) van het probleemoplossingsproces naar een breed scala aan problemen.
Attitude	Vertrouwen in het omgaan met complexiteit.
Attitude	Doorzettingsvermogen bij het werken met complexe problemen.
Attitude	Vermogen om te gaan met open-end problemen.
Attitude	Vermogen om te kunnen communiceren en samenwerken om een gemeenschappelijk doel of oplossing te bereiken.

1.1.2. Acceptatiemodellen van nieuwe technologieën

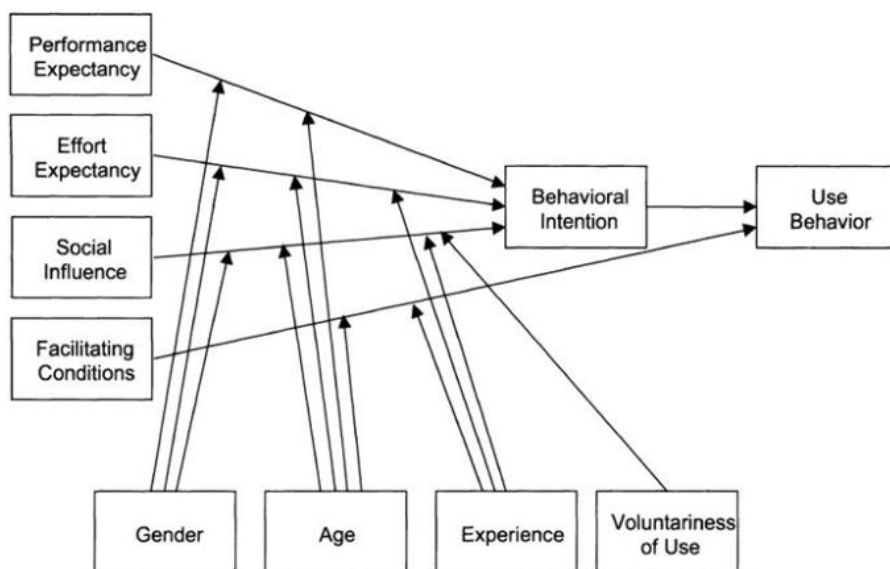
Er zijn diverse modellen om te bepalen of een nieuwe technologie al dan niet in de toekomst gebruikt worden. Een bekend basismodel hierbij is het Technology Acceptance Model (TAM) van Davis (1989) (zie Figuur 1).

**Figuur 1: Technology Acceptance Model (Davis, 1989)**

Bij dit model wordt uitgegaan dat met name de twee variabelen perceived usefulness (PU) en perceived ease of use (PEU) bepalen of een nieuwe technologie al dan niet gebruikt gaat worden. Men moet het idee hebben dat een systeem bijdraagt aan de werkzaamheden (PU). Daarnaast moet het systeem gebruiksvriendelijk zijn en makkelijk om het eigen te maken (PEU). Perceived usefulness

wordt gedefinieerd als “de mate waarin iemand gelooft dat het gebruik van een bepaald systeem zijn of haar werkprestaties verbeterd” en perceived ease of use wordt gedefinieerd als “de mate waarin iemand gelooft dat het weinig moeite kost om een bepaald systeem te gebruiken” (Davis, 1989). Bij PEU ligt als basis de self-efficacy theorie van Bandura (1982) ten grondslag en self-efficacy is dan ook onderdeel van PUE (Davis, 1989).

Naast TAM zijn nog een aantal andere acceptatiemodellen opgesteld, zoals de Theory of Reasoned Action (TRA, Fishbein & Ajzen, 1975), de Theory of Planned Behavior (TPB, Ajzen, 1991), het Motivational Model (MM, Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1992), het Model of PC Utilisation (MPCU, Thompson, Higgins, & Howell, 1994), Innovation Diffusion Theory (IDT, Rogers, 1995) en Social Cognitive Theory (SCT, Bandura, 1986). Uit deze modellen is het Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model (Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003) opgesteld. UTAUT verklaart, volgens de opstellers, 70% van de variantie in behavioural intention en overtreft hiermee de modellen waarop deze gebaseerd zijn. UTAUT wordt vaak als uitgangsmodel gebruikt en aangepast naar de gebruiksdoeleinden van een onderzoek.



Figuur 2: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model (Venkatesh et al., 2003)

Bij het UTAUT model (Figuur 2) hebben de onafhankelijke variabelen performance expectancy (PE), effort expectancy (EE), social influence (SI) invloed op de behavioural intention (BI). Daarnaast hebben de facilitating conditions (FC) direct invloed op het daadwerkelijk gebruik (UB). Deze variabelen zijn samengesteld uit constructen van de modellen waarop UTAUT gebaseerd is. De definities en de constructen hiervan zijn weergegeven in Tabel 2. Leeftijd, geslacht, ervaring en vrijwillig gebruik zijn vier moderatoren binnen het UTAUT-model.

Tabel 2: Beschrijving van de variabele UTAUT model

<i>Variabele</i>	<i>Definitie (Venkatesh et al., 2003)</i>	<i>Constructen</i>
Performance Expectancy (PE)	De mate waarin een iemand gelooft dat een IT-systeem kan helpen het werk beter te doen.	<ul style="list-style-type: none"> - perceived usefulness (TAM) - extrinsic motivation (MM) - job-fit (MPCU) - relative advantage (IDT) - outcome expectations (SCT)
Effort Expectancy (EE)	De mate waarin iemand denk dat het systeem makkelijk te gebruiken is.	<ul style="list-style-type: none"> - perceived ease of use (TAM) - complexity (MPCU) - ease of use (IDT)
Social Influence (SI)	De mate waarin iemand denkt dat anderen geloven dat hij of zij het nieuwe systeem moet gebruiken.	<ul style="list-style-type: none"> - subjective norm (TRA, TPB) - social factors (MPCU) - image (IDT)
Facilitating Conditions (FC)	De mate waarin iemand gelooft dat een organisatorische en technische infrastructuur bestaat om het gebruik van het systeem te ondersteunen.	<ul style="list-style-type: none"> - perceived behavioural control (TPB) - facilitating conditions (MPCU) - compatibility (IDT)

1.1.3. Docenten percepties ten opzichte van nieuwe technologieën

Zoals reeds vermeld zijn factoren, zoals attitudes, overtuigingen en competenties (Teo, 2011; J. M. Voogt & Roblin, 2012), evenals sociale- en situationele factoren (Teo, 2011) van docenten belangrijk voor het implementeren van nieuwe ICT-technologieën in het onderwijs. Er zijn diverse onderzoeken uitgevoerd waarbij TAM en UTAUT als uitgangsmodel zijn genomen met betrekking tot acceptatie van onder andere ICT-technologieën. Zo is uit onderzoek evidentie dat de variabelen PU en PEU van directe invloed zijn op de acceptatie van nieuwe technologieën, zoals computergebruik en andere ICT technologieën door docenten (Teo, 2011; Yuen & Ma, 2002).

Ook komen uit meerdere onderzoeken factoren, zoals geslacht, leeftijd en ervaring naar voren. Zo liet onderzoek door Kale en Goh (2014) zien dat leeftijd, zelfredzaamheid en ervaring met betrekking tot computers belangrijke factoren zijn met betrekking tot attitude. Oudere docenten stonden hierbij negatiever tegenover nieuwe technieken, mede omdat zij over het algemeen minder digitale ervaring hadden. Ook bleek dat een lagere zelfredzaamheid een voorspeller was voor de attitude ten opzichte van nieuwe technologieën (Kale & Goh, 2014).

Yuen en Ma (2002) deden onderzoek naar de genderverschillen bij computer acceptatie onder docenten, waarbij het TAM-model als basis diende. Hieruit kwam naar voren dat acceptatie bij mannen sterker werd beïnvloed door PU, terwijl dit bij vrouwen door PUE was. Uit onderzoek bij andere gebruikersgroepen dan docenten kwamen zelfde soort resultaten naar voren (Venkatesh & Morris, 2000; Yuen & Ma, 2002).

1.1.4. De rol van attitude

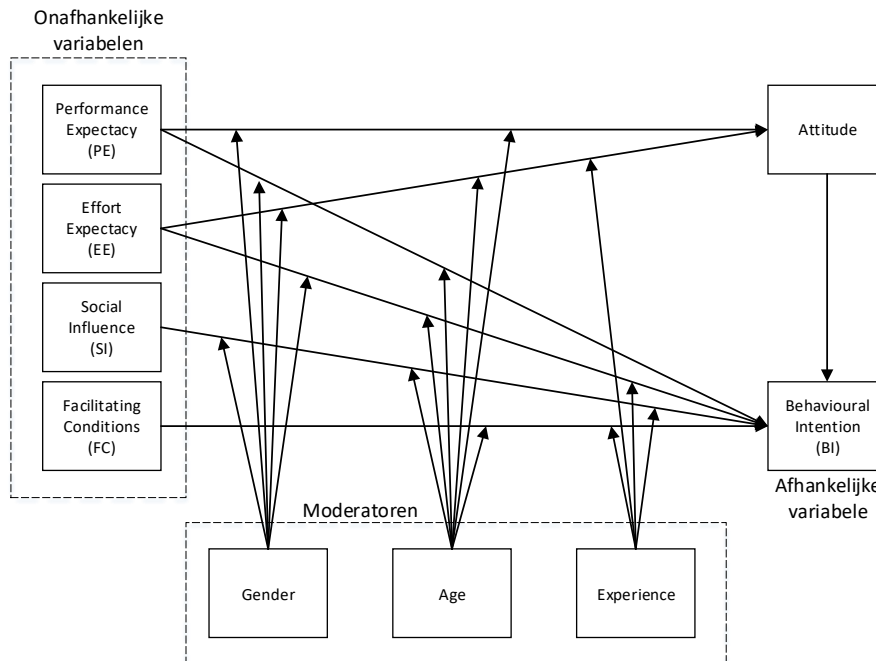
Attitude is volgens het later herziende TAM en het UTAUT model geen directe voorspeller van de gedragsintentie (Venkatesh et al., 2003) en is hierdoor dus weggelaten uit deze modellen. Echter meerdere onderzoeken naar gedragsintenties van docenten tonen aan dat attitude wel degelijk een centrale rol speelt. Zo kwam uit onderzoek van Kim, Chun, en Song (2009) naar voren dat attitude de belangrijkste determinant van de gedragsintentie was om een nieuw systeem te gebruiken.

Attitude kan worden onderverdeeld in een affectieve attitude en cognitieve attitude. Affectieve attitude heeft hierbij betrekking op emoties en gevoelens, terwijl cognitieve attitude betrekking heeft op overtuigingen, gedachten en rationele argumenten (Verplanken, 1998). Yang & Yoo (2004) onderzochten deze twee dimensies van attitude in het TAM-model. Zij kwamen tot de conclusie dat cognitieve attitude, via PU en PEU, de gedragsintentie beïnvloedde. Teo (2011) kwam bij onderzoek onder docenten met betrekking tot technologie acceptatie aan soortgelijke resultaten. Alleen werd hierbij geen onderscheid gemaakt in de verschillende dimensies van attitude. Uit het onderzoek van Yang & Yoo (2004) kwam ook naar voren dat affectieve attitude gezien kan worden als een op zichzelfstaande afhankelijke variabele die geen relatie heeft met de gebruiksintentie. Zij adviseren dan ook om bij vervolgonderzoek dan ook met name op cognitieve attitude te richten. Ook uit onderzoek van (Venkatesh et al., 2003) komt naar voren dat de affectieve attitude geen invloed heeft op de gebruiksintentie.

Dwivedi, Rana, Jeyaraj, Clement, en Williams (2017) en Rana, Dwivedi, Williams, en Weerakkody (2016) hebben eveneens kritisch naar de rol van attitude in het UTAUT model gekeken. Zij kwamen tot de conclusie dat attitude een centrale rol speelt in het accepteren en gebruiken van nieuwe technologieën. Uit hun bevindingen kwam dat attitude deels (Dwivedi et al., 2017), of geheel (Rana et al., 2016) de effecten van performance expectancy en effort expectancy medeert.

1.1.5. Onderzoekmodel

Voor dit onderzoek is het UTAUT-model als uitgangspunt worden genomen en aangepast aan de hand van de bevindingen uit eerder onderzoek. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is het conceptueel model weergegeven.



Figuur 3: Conceptueel model

Verwacht wordt dat de vier onafhankelijke variabelen performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions direct van invloed zijn op de behavioural intention. Daarnaast is de verwachting dat attitude een mediërend effect heeft op performance expectancy en effort expectancy. Met de attitude wordt, zoals Yang en Yoo (2004) adviseren, de cognitieve attitude bedoeld.

Verder wordt verwacht dat leeftijd, geslacht en ervaring modererende variabelen zijn, waarbij met betrekking tot geslacht wordt verwacht dat bij mannen het effect van performance expectancy sterker is, terwijl wordt verwacht dat bij vrouwen het effect van effort expectancy sterker is. Met betrekking tot leeftijd is de verwachting dat er een negatief effect is, dus hoe ouder iemand is, hoe minder nieuwe technieken worden geaccepteerd. Met betrekking tot ervaring wordt een positief effect verwacht, dus hoe meer ervaring iemand heeft, hoe beter een nieuwe techniek wordt geaccepteerd.

In dit onderzoek is de behavioural intention gesteld als afhankelijke variabele en niet het daadwerkelijk gebruik. Hiervoor is gekozen, omdat de behavioural intention makkelijker te meten is dan het daadwerkelijk gebruik. Omdat in zowel TAM als UTAUT de behavioural intention voor het grootste deel het daadwerkelijk gebruik voorspeld (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003), is in dit onderzoek uitgegaan dat met de behavioural intention een uitspraak gedaan kan worden over het daadwerkelijk gebruik.

1.1.6. Vraagstellingen en hypothesen

De centrale vraag in dit onderzoek is: “In hoeverre hebben de vier onafhankelijke variabelen performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions een relatie met de gebruiksisintentie van docenten in het primair onderwijs en voortgezet onderwijs rondom computational thinking en daarbij specifiek codeervaardigheden.”

De deelvragen en hypothesen die hierbij naar voren komen zijn:

Deelvraag 1: “Is er samenhang tussen de performance expectancy en attitude?”

Hypothese 1: Er is een positieve samenhang tussen performance expectancy en attitude.

Deelvraag 2: “Is er samenhang tussen de performance expectancy en behavioural intention?”

Hypothese 2: Er is een positieve samenhang tussen performance expectancy en behavioural intention.

Deelvraag 3: “Is er samenhang tussen de effort expectancy en attitude?”

Hypothese 3: Er is een positieve samenhang tussen effort expectancy en attitude.

Deelvraag 4: “Is er samenhang tussen de effort expectancy en behavioural intention?”

Hypothese 4: Er is een positieve samenhang tussen effort expectancy en behavioural intention.

Deelvraag 5: “Is er samenhang tussen de social influence en behavioural intention?”

Hypothese 5: Er is een positieve samenhang tussen social influence en behavioural intention.

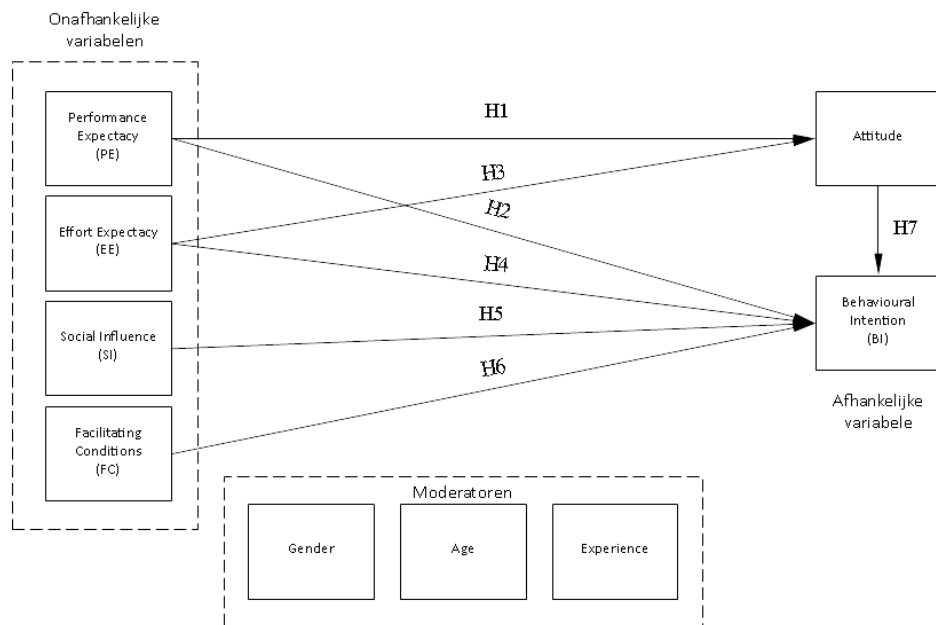
Deelvraag 6: “Is er samenhang tussen de facilitating conditions en behavioural intention?”

Hypothese 6: Er is een positieve samenhang tussen facilitating conditions en behavioural intention.

Deelvraag 7: Wat is de rol van attitude met betrekking tot de behavioural intention?

Hypothese 7: Attitude heeft een mediërend effect op performance expectancy en effort expectancy op de behavioural intention.

In Figuur 4 zijn de hypothesen in het onderzoeksmodel schematisch weergegeven.



Figuur 4: Onderzoekmodel met hypothesen

2. Methode

2.1. Ontwerp

Het uitgevoerde onderzoek is een cross-sectioneel onderzoek, waarbij de populatie bestaat uit de docenten van het primair onderwijs (po) en voortgezet onderwijs (vo) van Nederland. Door middel van snowball sampling is geprobeerd om een zo veel mogelijk respondenten te verkrijgen. De respondenten zijn door middel van een web-based survey bevraagd naar hun opvattingen over computational thinking en codeervaardigheden. Er is voor elke participant één meetmoment geweest, waarbij voornamelijk kwantitatieve data is verzameld. Aan het einde van de vragenlijst is ook gevraagd om verdere opmerkingen en aanvullingen te geven, waarbij dus ook kwalitatieve data verzameld is. De relatie tussen de onafhankelijke variabelen en afhankelijke variabelen is onderzocht door middel van statistische analyse technieken.

2.2. Onderzoeksgroep

Zoals reeds vermeld bestond de onderzoekspopulatie uit docenten die werkzaam zijn in het primair onderwijs en docenten die werkzaam zijn in het voortgezet onderwijs. Uit open data van de Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) blijkt dat in het po 126.462 docenten werkzaam zijn, waarvan de gemiddelde leeftijd 42,9 jaar is. Hiervan is 87,3% van het vrouwelijk geslacht en 12,7% van het mannelijk geslacht. In het vo zijn 75.964 docenten werkzaam, waarvan de gemiddelde leeftijd 44,1 jaar is. Hiervan is 53,6% van het vrouwelijk geslacht en 46,4% van het mannelijk geslacht.

De onderzoeksgroep is verkregen door middel van uitnodigingen via social media, zoals Facebook en LinkedIn. Daarnaast is binnen het netwerk van de onderzoeker gevraagd aan docenten om de vragenlijst via de juiste persoon binnen hun instelling te verspreiden. Ook zijn een aantal hbo instellingen met een PABO opleiding benaderd om de vragenlijst onder hun alumni uit te zetten.

Uiteindelijk hebben 107 personen de vragenlijst ingevuld. Hiervan zijn 62 docenten werkzaam in het po en 43 docenten in het vo. De gemiddelde leeftijd van de docenten po is 41.0 jaar ($SD=11.62$) en die van de docenten vo 45.5 jaar ($SD=11.93$). Van de participanten uit het po is 80% van het vrouwelijk geslacht en 20% van het mannelijk geslacht. Bij de participanten uit het vo is 53.5% van het vrouwelijk geslacht en 46.5% van het mannelijk geslacht. Deze gegevens komen redelijk overeen met de totale populatie, zoals hierboven reeds beschreven.

2.3. Materialen

Als uitgangspunt van de survey is een vragenlijst genomen die gebruikt is om de opvattingen van docenten over codeervaardigheden te meten in onder andere Finland, China en Singapore. In eerste instantie is geïnventariseerd welke vragen geschikt zijn voor tot het meten van constructen uit het

conceptueel model. Uiteindelijk is de vragenlijst (zie Bijlage 1) uitgebreid met vragen die de gebruiksintentie meten.

De vragenlijst start met een aantal algemene achtergrond vragen, waardoor de moderatoren (seks, leeftijd, ervaring) worden bepaald. Vervolgens volgen er vragen met betrekking tot het ICT-gebruik op de school waar de docent werkzaam is (veelal vragen gerelateerd aan de faciliterende condities) en vragen over de vaardigheden van de docent met betrekking tot ICT-middelen.

Het volgende blok vragen richt zich met name op de attitude van de docent, met vragen zoals “ik hou ervan mij te verdiepen in technologie en nieuwe software en de mogelijkheden hiervan”. De docent wordt gevraagd aan te geven welke vaardigheden hij van belang acht voor leerlingen in het basisonderwijs nu en in de toekomst, waarbij daarnaast specifiek wordt ingegaan op codeervaardigheden.

De impact en gevolgen van technologische veranderingen is het aansluitende blok met vragen, waarbij de docent stellingen moet beantwoorden met betrekking tot de technologische veranderingen in de toekomst. Hier zitten zowel positief- als negatief geformuleerde stellingen bij, zoals “Ik ben bang om mijn baan te verliezen of voor een cursus te zakken, omdat ik niet goed ben in het leren van nieuwe technologieën”. Tot slot zijn er vragen betreffende de gebruiksintentie van de nieuwe technologieën, waarbij deze zijn ingedeeld in een aantal verschillende delen van ICT en programmeer vaardigheden.

De meeste stellingen en vragen moeten worden beantwoord door middel van een 5-punt Likertschaal. Deze loopt van 1 “helemaal mee oneens” tot en met 5 “helemaal mee eens”, maar voor sommige vragen, zoals bijvoorbeeld vaardigheid, loopt deze van 1 “niet” tot en met 5 “zeer hoog”. De laatste vraag is een open vraag waarbij gevraagd wordt om extra informatie of uitleg.

2.4. Procedure

Het onderzoeksvoorstel voorgelegd aan de commissie Ethische Toetsing Onderzoek (cETO). Na goedkeuring van het voorstel is gestart met werven van participanten. Dit heeft plaatsgevonden in drie verschillende rondes, waarbij als eerste binnen het netwerk van de onderzoekers is gezocht. Door middel van een vooropgestelde uitnodigingstekst (Bijlage 2) is via de mail aan docenten gevraagd om de vragenlijst in te vullen en deze te verspreiden op de school waar ze werkzaam zijn. Ook is de vragenlijst verspreid via Facebook en LinkedIn.

Na twee weken waren te weinig reacties binnen en is een herinnering verzonden om alsnog de vragenlijst in te vullen. Ook zijn een aantal pabo scholen benaderd met de vraag of de vragenlijst uitgezet kon worden onder de alumni van deze opleidingen. Ook na deze ronde waren nog te weinig reacties op de vragenlijst.

Als laatste zijn de directies van diverse scholen aangeschreven. Dit is gedaan aan de hand van gegevens die van de website van DUO zijn gehaald. Via de websites van deze scholen zijn de contactgegevens gezocht en aangeschreven. Dit heeft uiteindelijk tot genoeg ingevulde vragenlijsten geleid.

2.5. Data-analyse

De gegevens van de vragenlijst zijn ingevoerd in SPSS voor analyse. Er was één respondent die maar een paar vragen heeft ingevuld en deze is niet meegenomen in de analyse. Voor de rest waren er respondenten die een vraag hadden overgeslagen. Omdat dit vaak maar om één vraag ging en hier geen willekeur inzit is ervoor gekozen om deze respondenten wel mee te nemen in de analyse, maar door middel van pairwise deletion de niet ingevulde vragen uit te sluiten.

De kwaliteit van de vragenlijst is met behulp van een Cronbachs Alpha (α) analyse uitgevoerd. Hierbij is voor de Cronbachs α een ondergrens van 0.7 aangehouden en voor de samenhang van elk item ten opzicht van het totaal (Corrected item – total correlation) een ondergrens van 0.3 (Field, 2013). Bij een lage Cronbachs α is gekeken welke vragen een te lage samenhang hebben om de Cronbachs α te vergroten.

De hypothesen uit het onderzoeksmodel zijn onderzocht door middel van correlatie analyse en door middel van multiple regressie analyses. Hierbij is gekeken of er verschil zit tussen geslacht en type onderwijs waar de docenten werkzaam zijn. Op de onderzochte hypothesen is een significantieniveau van 5% gehanteerd. Dit significantieniveau wordt algemeen toegepast binnen dit soort onderzoeken, waarbij hypothesen tweezijdig worden getoetst.

Om het mediërend effect van attitude te bepalen zijn er diverse regressiemodellen opgesteld. Als eerste is er een regressie analyse gedaan met PE en EE als onafhankelijke variabele en behavioural intention als afhankelijke variabele. Vervolgens is een regressieanalyse gedaan met tussen PE, EE en attitude als afhankelijke variabele. Als derde is een regressieanalyse uitgevoerd met attitude als onafhankelijke variabele en behavioural intention als afhankelijke variabele. Als laatste is een met PE, EE en attitude als onafhankelijke variabele en BI als afhankelijke variabele.

Om te onderzoeken of geslacht, leeftijd en ervaring een modererend effect hebben, is een moderator analyse uitgevoerd. Hierbij zijn de variabelen gecentreerd en zijn er interactietermen berekend. Hierna is per verwachte moderator-interactie een regressieanalyse uitgevoerd, met PE, EE en FC als onafhankelijke variabele en attitude en BI als afhankelijke variabelen.

3. Resultaten

3.1. Kwaliteit vragenlijst

De interne consistentie van de constructen uit het onderzoeksmodel zijn na verwijdering van de diverse items als betrouwbaar aan te duiden. Tabel 3 geeft hierbij een overzicht, waarbij per construct de Cronbachs α en het definitief aantal items is weergegeven. Alle constructen hebben een Cronbachs α van boven de 0,7 en de samenhang van de items ten opzichte van het totaal is bij alle items hoger dan 0,3.

Tabel 3: Interne consistentie constructen

Construct	Cronbachs α	Aantal items	Items verwijderd
Performance Expectancy (PE)	0,802	10	6
Effort Expectancy (EE)	0,807	5	1
Social Influence (SI)	0,778	4	0
Facilitating Conditions (FC)	0,712	3	1
Attitude	0,786	9	2
Experience	0,859	9	0
Behavioural Intention (BI)	0,892	9	0

3.2. Beschrijvende statistiek

In totaal hebben 106 respondenten de vragenlijst ingevuld. Hiervan zijn 62,3% (N=66) van het vrouwelijk geslacht en 29,2% (N=31) van het mannelijk geslacht. Daarnaast is van 8,5% (N=9) het geslacht onbekend. Dit komt doordat dit of niet is ingevuld (N=8), of er werd 'wil ik niet beantwoorden' (N=1) aangegeven. De gemiddelde leeftijd van de respondenten is 42,85 jaar (SD=11,903).

Van de respondenten in het primair onderwijs (N=63) is de gemiddelde leeftijd 41,00 jaar (SD=11,62). Van deze groep is 69,8% (N=44) van het vrouwelijk geslacht en 17,5% (N=11) van het mannelijk geslacht. Als de respondenten die bij geslacht geen antwoord hebben gegeven (N=8) worden uitgesloten, komt dit neer op 80% van het vrouwelijk geslacht en 20% van het mannelijk geslacht. Dit komt redelijk overeen met de verdeling van mannen en vrouwen van de totale populatie in het primair onderwijs, waarbij 87,3% van het vrouwelijk geslacht en 12,7% van het mannelijk geslacht is (DUO, 2017b).

Bij het voortgezet onderwijs is de gemiddelde leeftijd 44,1 jaar is. Hiervan is 53,6% van het vrouwelijk geslacht en 46,4% van het mannelijk geslacht (DUO, 2017a). Van de respondenten in het voortgezet onderwijs is de gemiddelde leeftijd 45,51 jaar (SD=11,93) en is 51,2% van het vrouwelijk geslacht en 46,5% van het mannelijk geslacht.

Uit de gemiddelden van de variabelen komt naar voren dat met name performance expectancy ($M = 4,29$, $SD = 0,46$) een hoge score heeft met betrekking tot computational thinking, gevolgd door effort expectancy ($M = 3,76$, $SD = 0,75$). Facilitating conditions ($M = 3,19$, $SD = 0,90$) en social influence ($M = 3,26$, $SD = 0,89$) hebben een lagere score. Van de afhankelijke variabelen heeft attitude ($M = 4,07$, $SD = 0,52$) een hoger gemiddelde dan de behavioural intention ($3,43$, $SD = 0,87$). In Tabel 4 zijn de gemiddelden van deze waarden opgenomen, waarbij ook onderscheid is gemaakt tussen docenten van het primair onderwijs en het voortgezet onderwijs.

Tabel 4: Scores van de variabelen, onderverdeeld in onderwijstype

	Totaal		Primair onderwijs		Voortgezet onderwijs	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Performance Expectancy	4,29	0,46	4,36	0,42	4,19	0,50
Effort Expectancy	3,76	0,75	3,90	0,74	3,56	0,72
Social Influence	3,26	0,89	3,37	0,89	3,10	0,86
Facilitating conditions	3,19	0,90	3,23	0,87	3,13	0,95
Attitude	4,07	0,52	4,18	0,42	3,90	0,60
Behavioural Intention	3,43	0,87	3,46	0,86	3,38	0,90

3.3. Analyse constructueel model

Met een onafhankelijke t-toets is onderzocht of er significante verschillen zijn tussen bovenstaande variabelen ten opzichte van het geslacht. Hierbij zijn geen significante verschillen gevonden. Met behulp van een ANOVA test is gekeken of er significante verschillen zijn tussen deze variabelen en het type school waar de docenten werkzaam zijn. Hierbij is er een significant verschil tussen docenten die les geven in de onderbouw van het po ($M = 4,25$, $SD = 0,38$), de bovenbouw van het po ($M = 4,16$, $SD = 0,43$), de onderbouw van het vo ($M = 3,78$, $SD = 0,67$) en de bovenbouw van het vo ($M = 3,96$, $SD = 0,58$) en de attitude, $F(3,102) = 3,18$, $p = 0,027$. Met name in het primair onderwijs heeft men een positievere attitude ten opzichte van computational thinking en codeervaardigheden. Met betrekking van de andere variabelen zijn er geen significante verschillen gevonden tussen de onderwijstypes.

In tabel 5 zijn de gemiddelden, de standaard deviaties en de Pearson correlaties weergegeven van verschillende variabelen. De significante correlaties zijn hierbij vet gedrukt. Met betrekking tot de samenhang tussen de verschillende constructen komt naar voren dat er een sterke positieve samenhang is tussen performance expectancy en attitude ($r = 0,64$, $p < 0,001$). Tussen effort expectancy en attitude zit een matige positieve samenhang ($r = 0,58$, $p < 0,001$), evenals tussen attitude en behavioural intention ($r = 0,49$, $p < 0,001$). Met betrekking tot de behavioural intention hebben zowel performance expectancy ($r = 0,51$, $p < 0,001$) en effort expectancy ($r = 0,58$, $p < 0,001$) een matige positieve samenhang. Facilitating conditions heeft een lage positieve samenhang met behavioural intention ($r = 0,22$, $p = 0,023$) en social influence heeft geen significante samenhang met behavioural intention.

Tabel 5: Overzicht van gemiddelden, standaard deviaties en Pearson correlaties

	Mean	S.D.	Performance Expectancy	Effort Expectancy	Facilitating Conditions	Social Influence	Experience	Behavioural Intention
Performance Expectancy	4,29	0,46	1					
Effort Expectancy	3,76	0,75	,320**	1				
Facilitating Conditions	3,19	0,90	,275**	0,110	1			
Social Influence	3,26	0,89	,348**	0,156	,767**	1		
Experience	3,21	0,74	,348**	,654**	,225*	0,181	1	
Behavioural Intention	3,43	0,87	,508**	,580**	,220*	0,185	,592**	1
Attitude	4,07	0,52	,639**	,584**	0,095	,230*	,545**	,490**

Noot: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Met behulp van een multiple regressie analyse is onderzocht of performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions voorspellers zijn van de behavioural intention. Uit deze analyse komt naar voren dat het regressiemodel significant is, $F(4,101) = 22,19$, $p < 0,001$. Het model kan dus gebruikt worden om de behavioural intention te voorspellen en is qua sterkte matig: 47% van BI wordt voorspeld door PE, EE, FC en SI ($R^2 = 0,47$). Performance expectancy, $b^* = 0,68$, $t = 4,469$, $p < 0,001$, 95% CI [0,38, 0,98], effort expectancy, $b^* = 0,55$, $t = 6,10$, $p < 0,001$, 95% CI [0,37, 0,72] en facilitating conditions, $b^* = 0,187$, $t = 1,715$, $p = 0,046$, 95% CI [-0,03, 0,40] hebben een significante samenhang met de behavioural intention. Social influence $b^* = -0,16$, $t = -1,40$, $p = 0,082$, 95% CI [-0,39, 0,07] heeft een negatieve samenhang, echter deze is niet significant.

Met behulp van een multiple regressieanalyse is ook onderzocht of attitude voorspeld kan worden door performance expectancy en effort expectancy. Uit deze analyse komt naar voren dat dit regressiemodel significant is, $F(2,103) = 67,93$, $p < 0,001$. Het model kan dus gebruikt worden om attitude te voorspellen en is qua sterkte sterk: 57% van attitude wordt voorspeld door PE, EE ($R^2 = 0,57$). Performance expectancy, $b^* = 0,57$, $t = 7,38$, $p < 0,001$, 95% CI [0,41, 0,72], effort expectancy, $b^* = 0,29$, $t = 6,20$, $p < 0,001$, 95% CI [0,20, 0,38] hebben een significante samenhang met de attitude.

3.3.1. Mediator analyse attitude

Het bepalen van de rol van attitude als mediërende variabele op de behavioural intention is in vier stappen uitgevoerd. Als eerste is er een regressie analyse gedaan met performance expectancy en effort expectancy als onafhankelijke variabele en behavioural intention als afhankelijke variabele. Dit regressiemodel is significant, $F(2,103) = 42,50$, $p < 0,001$, waarbij 54% van BI wordt voorspeld door PE en EE ($R^2 = 0,54$). PE, $b^* = 0,68$, $t = 4,67$, $p < 0,001$ en EE, $b^* = 0,54$, $t = 6,04$, $p < 0,001$ hebben een significante samenhang met BI.

Bij de tweede stap is gekeken of er een regressie bestaat tussen PE, EE en attitude als afhankelijke variabele. Ook dit model is significant, $F(2,103) = 67,93$, $p < 0,001$, waarbij 57% van attitude wordt voorspeld door PE en EE ($R^2 = 0,57$). PE, $b^* = 0,57$, $t = 7,38$, $p < 0,001$ en EE, $b^* = 0,29$, $t = 6,18$, $p < 0,001$ hebben een significante samenhang met attitude.

De derde stap bestond uit een regressie analyse met attitude als onafhankelijke variabele en behavioural intention als afhankelijke variabele. Ook dit model is significant gebleken, $F(1,104) = 32,95$, $p < 0,001$, waarbij BI voor 24% voorspeld wordt door attitude, $b^* = 0,83$, $t = 5,74$, $p < 0,001$.

Als laatste is een regressie analyse uitgevoerd met PE, EE en attitude als onafhankelijke variabele en BI als afhankelijke variabele. Dit model is significant $F(3,102) = 28,08$, $p < 0,001$, waarbij de BI voor 45,2% wordt voorspeld door PE, EE en attitude. PE, $b^* = 0,70$, $t = 3,89$, $p < 0,001$ en EE, $b^* = 0,55$, $t = 5,25$, $p < 0,001$, hebben een significante samenhang met BI, terwijl attitude $b^* = -0,04$, $t = -0,22$, $p = 0,83$, geen significante samenhang heeft met BI. Dit betekent dat attitude een direct effect heeft op de behavioural intention en dat er geen sprake is van mediatie door attitude.

3.3.2. Moderator analyse geslacht, leeftijd en ervaring

Vanuit het onderzoeksmodel zijn ook een aantal moderators onderzocht. Zo is gekeken of de samenhang van performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions wordt op attitude en behavioural intention wordt beïnvloed door het geslacht, evenals leeftijd en ervaring. Voor de toets zijn de variabelen gecentreerd en zijn interactietermen berekend. Hierna is per verwachte moderator-interactie een regressieanalyse uitgevoerd. Uit de modeltoets komt hierbij naar voren dat bijna alle modellen hierbij significant zijn, met uitzondering van de moderator-interactie van facilitating conditions op behavioural intention door geslacht en leeftijd. In Tabel 6Tabel 7 zijn de resultaten weergegeven van de modeltoets en bij significantie, de hoeveelheid verklaarde variantie. Uit de regressie analyses komen echter geen significante interactie effecten naar voren, waardoor de moderator-interactie niet aangetoond kan worden.

Tabel 7: Moderator-interactie

Moderator	Predictor	Afhankelijke variabele	F	Aantal vrijheidsgraden	R ²
Geslacht	PE	ATT	21,79**	3,93	,41
Geslacht	EE	ATT	16,48**	3,93	,35
Geslacht	PE	BI	10,56**	3,93	,25
Geslacht	EE	BI	13,79**	3,93	,31
Geslacht	FC	BI	1,97	3,93	-
Leeftijd	PE	ATT	23,95**	3,101	,42
Leeftijd	EE	ATT	17,83**	3,101	,33
Leeftijd	PE	BI	11,34**	3,101	,25
Leeftijd	EE	BI	19,19**	3,101	,36
Leeftijd	FC	BI	1,54	3,101	-
Ervaring	PE	ATT	37,97**	3,102	,53
Ervaring	EE	ATT	21,72**	3,102	,39
Ervaring	PE	BI	28,83**	3,102	,46
Ervaring	EE	BI	2475**	3,102	,42
Ervaring	FC	BI	19,14**	3,102	,36

Noot: ** p < 0,01

3.4. Kwalitatieve data

Via de vragenlijst is ook getracht om kwalitatieve data te verzamelen met betrekking tot computational thinking. Deze data is gerubriceerd naar de variabelen uit het onderzoeksmodel. Hierbij hadden negen reacties betrekking op de facilitating conditions, vijftien reacties hadden betrekking op attitude, zes reacties had betrekking op experience, vijftien reacties hadden betrekking op het daadwerkelijk gebruik en één reacties had betrekking op effort expectancy.

Uit de reacties die zijn gegeven blijkt dat docenten over het algemeen een positieve attitude hebben ten opzicht van computational thinking en codeervaardigheden. In het primair onderwijs hebben docenten een positievere attitude dan in het voortgezet onderwijs. Uit de reacties komt naar voren dat men codeervaardigheden en computational thinking belangrijk vindt, maar dat in het Nederlands onderwijs nog te weinig aandacht hieraan besteedt wordt. Hierbij worden redenen genoemd die te maken hebben met facilitating conditions..

Diverse respondenten zijn van mening dat de school waarbij ze werkzaam zijn te weinig middelen hebben voor het implementeren van codeervaardigheden. Dit uit zich dan met name in gebrek van tijd, geld en middelen om codeervaardigheden te integreren in het onderwijs. Ook wordt als reden aangegeven dat de ICT provider niet flexibel is als het gaat om zelf installeren van software en applicaties: *“Ik werk op een school waar alles rondom ICT vrij hoog op de prioriteitenlijst staat, maar zelfs dan lopen we er eigenlijk altijd tegenaan dat er te weinig geld is om ICT te integreren in onze lessen zoals we zouden willen. Nu is er bijvoorbeeld ongeveer per drie leerlingen een device. Wij zouden heel graag willen dat dit één op één was. Ook is het bij de provider waar wij zaken mee doen*

niet mogelijk om zelf applicaties te installeren/ downloaden voor de leerlingen. Je kan dus alleen gebruik maken van standaardapplicaties.”

Met betrekking tot experience geven diverse docenten aan dat zij meer met codeervaardigheden willen doen, echter stellen zij dat ze zelf te weinig codeervaardigheden hebben. Aangegeven wordt dat door middel van cursussen dit opgelost kan worden. Ook is aangegeven dat er een meerwaarde kan zijn wanneer docenten elkaar bijscholen: *“Het is fijn als collega's elkaar bijscholen over de ICT. Zo leer je heel snel, ook als je wat ouder bent”*. Leeftijd wordt ook door andere respondenten aangegeven in de kwalitatieve data. Eén reactie meldde dat er een verschil is tussen de “jonge garde” en de “oude garde”. Wat dit verschil is wordt verder niet aangegeven.

Veel docenten, met name die werkzaam zijn in het primair onderwijs, die de open vraag hebben beantwoord geven aan wat er bij hun op school al wordt gedaan met betrekking tot codeervaardigheden. In de onderbouw van het basisonderwijs wordt veel met BeeBots gewerkt, waarbij de ene docent aangeeft: *“Geweldig om kleuters aan oudere leerlingen uit te zien leggen hoe een BeeBot werkt. Programmeren aanbieden op de basisschool hoeft niet ingewikkeld te zijn”*, terwijl een andere docent hier een andere ervaringen mee heeft: *“Ik ben werkzaam in groep 1 van het basisonderwijs, we werken hier alleen met de bee-bots en dat vinden deze jonge kinderen al lastig”*. Andere methoden die genoemd worden zijn Scratch en Bomberbot. Ook wordt er gewezen op samenwerkingsverbanden met andere scholen (bijvoorbeeld ROC's) en andere instellingen. Er zijn ook initiatieven, waarbij door middel van een zogenaamde 'code class' leerlingen, vrijwillig en buiten het reguliere lesprogramma om, leren programmeren.

4. Conclusie en discussie

In dit onderzoek zijn de docentopvattingen op ten opzichte van het geven van onderwijs in codeervaardigheden onderzocht. Hierbij is het UTAUT model als uitgangspunt genomen. De hoofdvraag bij dit onderzoek is: “In hoeverre hebben de vier onafhankelijke variabelen performance expectancy, effort expectancy, social influence en facilitating conditions een relatie met de gebruiksimplicite van docenten in het primair onderwijs en voortgezet onderwijs rondom computational thinking en daarbij specifiek de ICT- en programmeer vaardigheden.” De gevonden relaties tussen de variabelen zijn weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

Figuur 5: Gevonden relaties conceptueel model

Uit de analyses komt naar voren dat performance expectancy en effort expectancy voorspellers zijn van zowel de attitude als behavioural intention. Hiermee worden de hypothesen 1, 2, 3 en 4 bevestigd. Performance expectancy heeft een grotere samenhang met de attitude dan effort expectancy, terwijl effort expectancy een grotere samenhang met behavioural intention heeft dan de performance expectancy. Het lijkt er op dat attitude vooral voorspeld wordt door performance expectancy, gevolgd door effort expectancy. De gebruiksimplicite is daarentegen voornamelijk afhankelijk van de effort expectancy, gevolgd door de performance expectancy. Ook wordt de behavioural intention voorspeld door de facilitating conditions, waarmee hypothese 6 wordt bevestigd. Deze samenhang is echter wel minder dan de performance expectancy en effort expectancy. Voor zowel attitude als behavioural intention geldt dat hoe hoger de performance expectancy en effort expectancy zijn, hoe hoger de attitude en gebruiksimplicite is.

Dat performance performance expectancy, effort expectancy en facilitating conditions directe voorspellers zijn van de gebruiksimplicite ligt in lijn met eerdere onderzoeken met het UTAUT (Venkatesh et al., 2003). De gebruiksimplicite wordt het sterkst beïnvloed door performance expectancy

en effort expectancy en in mindere mate de facilitating conditions. Deze relaties zijn positief, dus hoe hoger één van deze variabelen, hoe hoger de behavioural intention.

Afwijkend van Venkatesh et al. (2003) in dit onderzoek is dat er geen significante relatie van social influence met de behavioural intention is gevonden, waarmee hypothese 5 wordt verworpen. Dit zou betekenen dat de intentie om codeervaardigheden te implementeren in het onderwijs niet wordt beïnvloed door externe sociale invloeden. Deze bevinding wordt ondersteund door Teo (2011), die als reden hiervoor geeft dat docenten zich minder laten beïnvloeden, bijvoorbeeld door hun onderwijsmanager, naar mate een docent meer werkervaring en ervaring in gebruik van computers heeft. Met een gemiddelde ervaring van 6,14 jaar ($SD = 1,61$) en ervaring van gemiddeld 3,21 ($SD = 0,74$) op een schaal van 1 tot 5 is het aannemelijk dat dit ook het geval is bij dit onderzoek.

Attitude blijkt een belangrijke rol te spelen in de behavioural intention en lijkt dan ook een directe voorspeller te zijn hiervan. Hoe hoger de attitude, hoe hoger de behavioural intention. Deze bevindingen zijn congruent met eerder onderzoek naar de rol van attitude op technologische acceptatie (o.a. Dwivedi et al., 2017; Teo, 2011; Yang & Yoo, 2004). Uit de analyse zijn geen significante resultaten gekomen waaruit blijkt dat attitude een mediërend effect zou hebben, waarmee hypothese 7 wordt verworpen.

Tijdens het analyseren van de resultaten is ook gekeken naar geslacht, leeftijd en ervaring als moderator variabelen. Deze effecten zijn echter niet gevonden uit de data. Dit is niet in lijn met onderzoek dat gedaan is naar deze modererende effecten (Kale & Goh, 2014; Venkatesh & Morris, 2000; Yuen & Ma, 2002).

4.1. Beperkingen van het onderzoek

Bij dit onderzoek kunnen een aantal kanttekeningen worden geplaatst. Omdat deelname aan de vragenlijst vrijwillig was, is het aannemelijk dat de vragenlijst voornamelijk is ingevuld door docenten die positief zijn over het doceren van codeervaardigheden. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de hoge gemiddelde scores op performance expectancy ($M = 4,29$, $SD = 0,46$) en attitude ($M = 4,07$, $SD = 0,52$).

Een tweede kanttekening kan worden gesteld in het feit dat er slechts één meetmoment is geweest. Hierdoor is het lastig om een uitspraak te doen over de causaliteit tussen de variabelen. Een longitudinaal onderzoek met meerdere meetmomenten is hier beter voor geschikt.

Ten derde kan er een kanttekening worden geplaatst met betrekking tot de vragenlijst zelf. De vragenlijst was voorafgaand van het onderzoek opgesteld ten behoeve van internationaal vergelijkingsonderzoek. Per vraag is bekeken bij welk construct deze uit het onderzoeksmodel paste en zijn vragen toegevoegd met betrekking tot het meten van de behavioural intention. Het resultaat hiervan is een lange vragenlijst met veel vragen die voor dit onderzoek niet van toepassing waren.

Daarnaast kan een te grote vragenlijst ervoor zorgen dat respondenten vroegtijdig afhaken tijdens het invullen van de lijst. Toch is gekozen voor deze vragenlijst, vanwege het belang van de internationale vergelijking van data.

In dit onderzoek is de behavioural intention gemeten als indicator voor het daadwerkelijk gaan aanbieden van codeervaardigheden. De reden hiervoor is dat de gebruiksintentie in belangrijke mate het daadwerkelijk gebruik voorspeld (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003). Er zijn echter nog andere factoren die bepalend zijn op het daadwerkelijk gebruik van een nieuwe technologie. Zo is in het oorspronkelijke UTAUT model de facilitating conditions een directe voorspeller van het daadwerkelijk gebruik in plaats van de gebruiksintentie. Uit de kwalitatieve data komt naar voren dat factoren die samenhangen met facilitating conditions worden aangeduid als een belemmerende factor in het aanbieden van programmeervaardigheden. Dit impliceert dat, ondanks de hoge behavioural intention, dit niet wil zeggen dat docenten ook daadwerkelijk programmeervaardigheden zullen gaan aanbieden. In vervolgonderzoek moet kritisch moeten worden gekeken naar de rol van facilitating conditions met betrekking tot het aanbieden van codeervaardigheden. Dit kan gedaan kunnen worden door middel van gestructureerde diepte interviews onder docenten.

Als laatste kan een kanttekening worden geplaatst bij de variabele experience. De deelgenomen docenten hebben zelf een inschatting moeten geven over hun ervaring, waardoor het beantwoorden hiervan suggestief is. Iemand die weinig ervaring heeft vindt misschien wel dat hij of zij veel ervaring heeft en vice versa. Dit zou een reden kunnen zijn waardoor het verwachte modererend effect van experience (Kale & Goh, 2014) niet is gemeten.

4.2. Theoretische en maatschappelijke aanbevelingen

In dit onderzoek is naar voren gekomen dat het UTAUT model een goed uitgangspunt is bij het meten van de intentie bij docenten om codeervaardigheden in het curriculum te implementeren. Daarnaast is naar voren gekomen dat attitude een belangrijke rol speelt op de behavioural intention met betrekking tot het aanbieden van codeervaardigheden in het onderwijs. Hoewel in het oorspronkelijk UTAUT model attitude geen rol speelt (Venkatesh et al., 2003), wordt daarbij voornamelijk gesproken over de affectieve aspecten van attitude, terwijl in dit onderzoek de focus meer ligt op de cognitieve aspecten van attitude. Ook uit andere onderzoeken komt empirisch bewijs dat attitude een belangrijke rol heeft bij de gebruiksintentie, echter spreken sommige onderzoeken van een directe relatie, terwijl andere onderzoeken spreken van een deels (Dwivedi et al., 2017), of geheel mediërend effect van attitude (Rana et al., 2016). Vervolgonderzoek kan zich dan ook richten op de verschillende componenten van attitude, waaronder affectief en cognitief, in relatie met acceptatie van nieuwe technologieën. Het is bekend dat attitude verandert naarmate iemand meer ervaring krijgt in een techniek (Yang & Yoo,

2004). Hierdoor verdient het de aanbeveling om bij vervolgonderzoek te focussen op longitudinale studie met meerdere meetmomenten.

Vanuit de verkregen resultaten komt naar voren dat docenten met name hoog scoren op performance expectancy en attitude. Dit impliceert dat docenten de nut en noodzaak inzien van het opnemen van codeervaardigheden in het onderwijs. De effort expectancy, facilitating conditions en behavioural intention scoren echter minder hoog. Hieruit kan worden geconcludeerd dat ondanks docenten het nut zien in het aanbieden van codeervaardigheden, er minder intentie aanwezig om dit daadwerkelijk te doen. De oorzaak hiervan kan onder andere worden gevonden in de gebruiksvriendelijkheid, ofwel de effort expectancy. Om de intentie om codeervaardigheden aan te gaan bieden te verhogen dient het de aanbeveling voor beleidsmakers om de drempel met betrekking tot gebruiksvriendelijkheid te verlagen. Dit kan worden gedaan door bijvoorbeeld scholing aan te bieden en docenten te faciliteren in het ontwikkelen van deze vaardigheden.

Tussen het primair onderwijs en voortgezet onderwijs zijn verschillen gevonden in attitude. In het primair onderwijs staat men positiever ten opzichte van het aanbieden van codeervaardigheden dan in het voortgezet onderwijs. Hiervoor is geen specifieke reden aan te duiden, maar door middel van vervolgonderzoek kan onderzocht worden wat de verklaring is voor het verschil in attitude tussen het primair onderwijs en het voortgezet onderwijs.

Hoewel uit het onderzoek naar voren komt dat facilitating conditions in mindere mate van invloed is op de gebruiksententie dan de andere variabelen, dient het de aanbeveling om hier toch kritisch naar te kijken. Reden hiertoe is dat uit de kwalitatieve data naar voren komt dat docenten onvoldoende facilitaire ondersteuning ervaren, wat van invloed kan zijn op de gebruiksententie. Zoals reeds vermeld wordt facilitating conditions gezien als een voorspeller van het daadwerkelijk gebruik en de lagere score, samen met de kwalitatieve data, impliceert dat dit drempel is voor het daadwerkelijk gaan aanbieden van codeervaardigheden. Scholen zouden dan ook meer moeten investeren in ICT infrastructuur en methoden om programmeervaardigheden aan te kunnen bieden. Om een goed beeld te krijgen wat benodigd is om de facilitating conditions te verhogen is het advies om in vervolgonderzoek diepere inzichten te verkrijgen in de rol van facilitating conditions, met betrekking tot het daadwerkelijk gaan aanbieden van codeervaardigheden. Dit kan worden gedaan door het houden van diepte interviews onder docenten.

5. Referenties

- Bandura, A. (1982). Self efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(No. 2), 122–147.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016a). Developing Computational Thinking : Approaches and orientations in K-12 education. *Proceedings EdMedia 2016*, (June), 1–7. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., & Punie, Y. (2016b). Developing computational thinking in compulsory education. *Proceedings EdMedia 2016*, (June), 1–7. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Source: MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- DUO. (2017a). 01. Onderwijspersoneel in aantal personen. Retrieved from https://duo.nl/open_onderwijsdata/databestanden/vo/onderwijspersoneel/vo-personeel1.jsp
- DUO. (2017b). 01. Onderwijspersoneel po in personen. Retrieved from https://duo.nl/open_onderwijsdata/databestanden/po/onderwijspersoneel/po-personeel1.jsp
- Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Jeyaraj, A., Clement, M., & Williams, M. D. (2017). Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Towards a Revised Theoretical Model. *Information Systems Frontiers*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9774-y>
- Field, A. (IBM). (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics: And sex and drugs and rock “n” roll* (4th ed.). London: SAGE Publications Inc.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- ISTE, & CSTA. (2011). Operational Definition of Computational Thinking. *Report*, 1030054.
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2007). Examining teachers’ beliefs about ICT in education: Implications of a teacher preparation programme. *Teacher Development*, 11(2), 149–173. <https://doi.org/10.1080/13664530701414779>
- Kale, U., & Goh, D. (2014). Teaching style, ICT experience and teachers’ attitudes toward teaching with Web 2.0. *Education and Information Technologies*, 19(1), 41–60. <https://doi.org/10.1007/s10639-012-9210-3>
- Kim, Y. J., Chun, J. U., & Song, J. (2009). Investigating the role of attitude in technology acceptance from an attitude strength perspective. *International Journal of Information Management*, 29(1), 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2008.01.011>
- KNAW. (2012). *Digitale geletterdheid in het voortgezet onderwijs*.

- Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., Williams, M. D., & Weerakkody, V. (2016). Computers in human behavior adoption of online public grievance redressal system in India : Toward developing a unified view. *Computers in Human Behavior*, 59, 265–282.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.02.019>
- Schwab, K. (World E. F. (2015). The fourth industrial revolution: What it means and how to respond.
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers and Education*, 57(4), 2432–2440. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>
- Thijs, A., Fisser, P., & van der Hoeven, M. (2014). *21e eeuwse vaardigheden in het curriculum van het funderend onderwijs: een conceptueel kader*. Enschede: SLO.
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). Why don't men ever stop to ask for directions ? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior. *MIS Quarterly*, 24(1), 115–139.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Verplanken, B. A. S. (1998). Accessibility of affective versus cognitive components of attitudes. *European Journal of Social Psychology*, 28(August 1995), 23–35.
- Voogt, J., Brand-Gruwel, S., & Strien, J. van. (2017). *Effecten van programmeeronderwijs op computational thinking - reviewstudie*. NRO.
- Voogt, J. M., & Roblin, N. P. (2012). 21 st century skills (discussienota), (November), 1–7.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Microsoft Research Asia Summit*, 1(3), 1–59.
<https://doi.org/https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Yang, H. D., & Yoo, Y. (2004). It's all about attitude: Revisiting the technology acceptance model. *Decision Support Systems*, 38(1), 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00062-9](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00062-9)
- Yuen, A., & Ma, W. (2002). Gender differences in teacher computer acceptance. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3), 365–382. <https://doi.org/Issn 1059-7069>

Bijlage 1: Vragenlijst docentopvattingen over codeervaardigheden

Docentopvattingen over codeervaardigheden

Deze enquête wordt uitgevoerd door de Open Universiteit, het National Institute of Education te Singapore, en de Tampere University of Technology, Finland. Het doel van het onderzoek is om inzicht te krijgen in de opvattingen van docenten over de huidige situatie van het leren en doceren van codeervaardigheden. Vergelijkbare gegevens zijn verzameld in Nederland, Finland en China (als onderdeel van het 'Future Schools in 2030' project van de Beijing Normal University).

De resultaten zullen worden gerapporteerd in nationale en internationale wetenschappelijke publicaties, internationale conferenties en in de media.

Het invullen van de enquête neemt ongeveer 10 minuten van uw tijd in beslag. Uw antwoorden worden vertrouwelijk behandeld. De resultaten zullen worden samengevoegd en zullen niet herleidbaar zijn naar personen of scholen.

Bedankt voor uw medewerking.

Indien u vragen heeft over dit onderzoek kunt u contact opnemen via rj.joosse@studie.ou.nl

***Vereist**

Toestemmingsverklaring

Ik geef toestemming voor het gebruik van de gegevens die tijdens dit onderzoek worden verzameld voor wetenschappelijk onderzoek.

Ik heb de informatiemail met betrekking tot dit onderzoek gelezen en ik heb de gelegenheid gehad om bij onduidelijkheden aanvullende vragen aan de onderzoeker te stellen.

Ik begrijp dat alle informatie die ik met betrekking tot dit onderzoek verstrek, anoniem zal worden verzameld en niet naar mij herleidbaar is.

Ik begrijp dat ik, zonder opgave van reden, op elk moment met dit onderzoek kan stoppen.

Indien u de bovenstaande punten heeft gelezen en akkoord gaat met deelname aan het onderzoek, gelieve hieronder dan het toestemmingsformulier digitaal te tekenen door de datum van vandaag in te voeren.

Ik ga akkoord met deelname van dit onderzoek. Vul de datum van vandaag in (maand, dag, jaar).

1. *

Voorbeeld: 15 december 2012

Achtergrond

2. Geslacht

Markeer slechts één ovaal.

☐

Man

☐

Vrouw

☐

Wil ik niet beantwoorden

3. Wat is uw leeftijd?

4. Hoeveel jaar bent u als docent werkzaam?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ Eén jaar of minder
☐ 2 jaar
☐ 3 jaar
☐ 4 jaar
☐ 5 jaar
☐ 5 tot 10 jaar
☐ Langer dan 10 jaar

5. Bij welk type onderwijs bent u de meeste tijd werkzaam?

Markeer slechts één ovaal.

- ☐ Primair onderwijs - Onderbouw
☐ Primair onderwijs - Bovenbouw
☐ Voortgezet onderwijs - Onderbouw
☐ Voortgezet onderwijs - Bovenbouw

6. Hoe vaak gebruiken leerlingen de volgende technologieën bij u in de klas?

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Nooit	Eens per maand	Eens per week	Dagelijks
PC/laptop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onderwijs applicaties/games	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digitale camera/video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beamer/interactieve whiteboard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ICT-gebruik op school

7. Mijn school heeft een duidelijke visie met betrekking tot het gebruik van ICT om het leren van leerlingen te verbeteren.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

8. Mijn school moedigt het gebruik van ICT door alle leerkrachten aan en ondersteunt hierin.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

9. **Het gebruik van ICT wordt aangemoedigd bij het leren van leerlingen op mijn school en er wordt passende toegang en ondersteuning geboden.**

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

10. **ICT wordt gebruikt voor het volgen, evalueren en rapporteren van de prestaties van leerlingen op mijn school.**

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

11. **Er zijn voldoende ICT-middelen beschikbaar om te voldoen aan de ICT-vereisten van docenten en leerlingen.**

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

12. **Het gebruik van ICT door studenten draagt bij om studentgericht, onderzoekend leren sterk te ondersteunen.**

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

13. **ICT biedt waardevolle hulpmiddelen en instrumenten om het leren van de studenten te ondersteunen.**

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

14. Hoe vaardig bent u met betrekking tot de volgende ICT middelen?

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Niet vaardig	Een beetje vaardig	Redelijk vaardig	Gemiddeld vaardig	Ze vaardig
Computers / tablets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekstverwerkers (bijv. Word)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spreadsheets (bijv. Excel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentatie software (bijv. PowerPoint)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Databases (bijv. Access)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integreren van technologie als onderdeel van het lesgeven	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programmeertalen (bijv. Python)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visuele programmeersoftware (bijv. Scratch)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Video's	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Op welke manier heeft u ICT vaardigheden aangeleerd?

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Nooit	Zelden	Soms	Vaak
Lerarenopleiding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nascholing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zelfstudie d.m.v. boeken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zelfstudie d.m.v. online of digitale cursussen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Attitudes

16. Ik hou ervan mij te verdiepen in technologie en nieuwe software en hun mogelijkheden.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

17. ICT biedt studenten efficiënte presentatie- en communicatie hulpmiddelen.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

18. ICT heeft te weinig mogelijkheden om meerwaarde te hebben voor het gebruik in de klas.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	helemaal mee eens

19. Ik vind dat de volgende vaardigheden aan iedereen in het basisonderwijs moeten worden aangeleerd:

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
Logisch denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Probleem oplossen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creatief denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programmeren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sociale en samenwerkende vaardigheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ondernemerschap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taal- en communicatievaardigheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analytisch denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. De volgende vaardigheden zijn van groot belang voor de toekomstige banen van uw studenten:

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
Logisch denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Probleem oplossen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creatief denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programmeren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sociale en samenwerkende vaardigheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ondernemerschap	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taal- en communicatievaardigheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analytisch denken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Codeervaardigheden moeten alleen worden aangeleerd aan studenten die op het gebied van informatietechnologie willen werken.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

22. Leraren op mijn school worden aangemoedigd en ondersteund om deel te nemen aan scholing op ICT gebied.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

23. Ik vind dat leerlingen codeervaardigheden het beste leren:

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
Op school, met docentbegeleiding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Van boeken en speciale websites	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Door de code daadwerkelijk te schrijven / te oefenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Via visuele en grafische coderingsprogramma's, zoals Scratch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Door het bouwen en programmeren van robots	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bij informele activiteiten, zoals programmeerclubs en andere buitenschoolse evenementen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

De impact en gevolgen van de technologische veranderingen

24. Ik geloof dat bij bijna alle bedrijfsmatige werkzaamheden in de toekomst computers gebruikt gaan worden.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

25. Voor mijn gevoel zal er altijd een baan voor mij zijn, ook al houd ik mijn computervaardigheden niet bij.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

26. Ik heb een goed begrip van de effecten van technologie op het milieu, de maatschappij en de individu.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

27. Ik denk dat de meeste goedbetaalde technologische banen, werknemers vereisen die hooggeschoold zijn.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

28. Ik denk dat de meeste banen in de toekomst, waarbij het gebruik van een computer vereist is, sterke denkvaardigheden vereisen.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

29. Ik besteed tijd aan het experimenteren met programma's die ik niet zo goed ken, om mijn kennis te vergroten.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

30. Ik maak gebruik van situaties waarin ik meer kan leren over computers, internet en andere informatietechnologie.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

31. Als ik een probleem heb met het gebruik van de computer, printer, tablets, applicaties, enz., weet ik waar ik hulp kan zoeken.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

32. Mijn school houdt me op de hoogte van de nieuwste technologieën.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

33. Ik gebruik de "help" -functies van programma's is om mij te helpen leren hoe ze werken.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

34. Ik ben bang om mijn baan te verliezen of voor een cursus te zakken, omdat ik niet goed ben in het leren van nieuwe technologieën.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

35. Vanwege mijn kennis van technologie kan ik anticiperen en reageren op snelle veranderingen in school- of werkomgevingen.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

36. Ik kan me zonder veel moeite aanpassen aan nieuwe technologieën.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

37. Ik vind dat de schoolomgeving van vandaag de vaardigheden ondersteunt die in de toekomst nodig zijn.

Markeer slechts één ovaal.

	1	2	3	4	5	
Helemaal mee oneens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Helemaal mee eens

38. Ik ben van plan om lessen te verzorgen in, of met de volgende ICT middelen:

Markeer slechts één ovaal per rij.

	Helemaal mee oneens	Mee oneens	Neutraal	Mee eens	Helemaal mee eens
Computers / tablets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekstverwerkers (bijv. Word)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spreadsheets (bijv. Excel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentatie software (bijv. PowerPoint)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Databases (bijv. Access)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integreren van technologie als onderdeel van het lesgeven	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programmeertalen (bijv. Python)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visuele programmeersoftware (bijv. Scratch)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Video's	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Wij zijn erg benieuwd naar uw mening en ervaringen over codeervaardigheden binnen uw schoolomgeving en die van uw leerlingen. Voelt u zich vrij om hieronder in te vullen wat u belangrijk vindt. U kunt ook toelichting geven op de individuele vragen of op de enquête zelf.

Bijlage 2: Uitnodigingstekst vragenlijst

Beste docent,

De wereld staat aan de vooravond van de vierde industriële revolutie, een technologische transformatie die vraagt om een andere manier van onderwijs, waarbij 21ste-eeuwse vaardigheden een centrale rol spelen. In veel beroepen zullen codeervaardigheden (ofwel programmeervaardigheden) vereist zijn en het aanleren hiervan zal een rol gaan spelen in zowel het primair- als voortgezet onderwijs. Wij zijn erg benieuwd naar uw mening hierover en willen u dan ook vragen om de vragenlijst in de bijgevoegde link in te vullen.

Dit is mijn afstudeeronderzoek voor de Masteropleiding Onderwijswetenschappen aan de Open Universiteit (OU) Nederland. Wij willen met dit onderzoek inzicht krijgen in de gebruiksintenties van docenten in het primair- en voortgezet onderwijs rondom computational thinking. De resultaten hiervan kunnen richting geven in beleidsvraagstukken rondom programmeren en computational thinking in het onderwijs, waarbij dus rekening wordt gehouden met de opvattingen van docenten. Daarnaast zal de data gebruikt worden in een internationaal vergelijkingsonderzoek met betrekking tot de opvattingen van docenten over computational thinking.

Het invullen van de vragenlijst duurt ongeveer 10 minuten. Deelname aan dit onderzoek is vrijwillig en u kunt op elk moment, zonder opgave van reden, stoppen met het onderzoek. De gegevens die u invult zijn op geen enkele manier te herleiden naar personen of organisaties. De ruwe data zal voor een periode van maximaal 10 jaar worden bewaard op een beveiligde netwerkschijf van de OU. Twee personen, Mw. R. Wijermans-Overman en Mw. S. Brand-Gruwel hebben inzage op deze schijf. Indien u vragen heeft over dit onderzoek kunt mij, of mijn afstudeerbegeleider, altijd mailen.

Link vragenlijst: <https://goo.gl/forms/TrFfupxhRkcSMDna2>

Als laatste wil ik u vragen om deze uitnodigingsmail te delen met uw collega's om een zo groot mogelijk respons te krijgen.

Met vriendelijke groet,

Robert Jan Joosse

rj.joosse@studie.ou.nl

Afstudeerbegeleider OU:

Prof. Dr. Marcus Specht

marcus.specht@ou.nl